

Geräte zur Messung von Funkstörungen

Funkstörmeßempfänger mit Mittelwertanzeige

DIN
VDE 0876
Teil 3

Diese auch vom Vorstand des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (VDE) e.V. genehmigte Norm ist damit zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist unter obenstehender Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekanntgegeben worden.

Radio interference measuring apparatus;
Radio interference measuring receiver
with average value indication

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm (VDE-Bestimmung) gilt ab 1. Juni 1987.

Entwurf war veröffentlicht als DIN VDE 0876 Teil 3/03.86.

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	1
2 Begriff	2
3 Schaltungsprinzip eines Funkstörmeßempfängers mit Mittelwertanzeige	2
4 Eigenschaften	2
5 Anforderungen	2

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für die Funkstörmeßempfänger mit Mittelwertanzeige zur Messung von Störgrößen auf diskreten Frequenzen auch bei gleichzeitigem Vorhandensein pulsförmiger Störgrößen im Frequenzbereich von 9 kHz bis 1000 MHz.

Anmerkung: Die Mittelwertmessung ist zusätzlich zu der Quasispitzenwertmessung (Bewertung nach **DIN VDE 0876 Teil 1**) zur getrennten Messung von gleichzeitig vorhandenen Störgrößen mit schmalbandigem und breitbandigem Frequenzspektrum zur Beurteilung einer Funkstörung anwendbar. Für die Beurteilung der mit einem Funkstörmeßempfänger mit Mittelwert- und Quasispitzenwert-Anzeige gemessenen Störgrößen gelten unterschiedliche Grenzwerte.

Fortsetzung Seite 2 bis 5

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

2 Begriff

2.1 Mittelwertanzeige

Meßempfänger mit Mittelwertanzeige liefern einen Anzeigewert, der der Fläche A unter der Einhüllenden des Signals dividiert durch die Integrationszeit T proportional ist.

$$\text{Anzeige} = \frac{1}{T} \int_{t_0}^{t_0 + T} A(t) dt$$

Die Kalibrierung des Meßempfängers wird durch Vergleich mit einer Sinusspannung aus einer Quelle vorgenommen, deren Innenwiderstand gleich dem Eingangswiderstand des Meßempfängers ist. Anzeigewert ist der Effektivwert der halben Leerlaufspannung dieser Quelle.

3 Schaltungsprinzip eines Funkstörmeßempfängers mit Mittelwertanzeige

Der Aufbau eines Funkstörmeßempfängers mit Mittelwertanzeige unterscheidet sich vom Aufbau eines Funkstörmeßempfängers mit bewertender Anzeige, wie er in [DIN VDE 0876 Teil 1](#) dargestellt ist, dadurch, daß der Meßgleichrichter mit Bewertungsschaltung (siehe [DIN VDE 0876 Teil 1/09.78, Bild 1, Nr 8](#)) durch einen Hüllkurvengleichrichter und eine nachfolgende Integrationsschaltung ersetzt wird. Diese Integrationsschaltung kann als Tiefpaß ausgebildet sein, dessen Grenzfrequenz gleich der reziproken Integrationszeit ist oder auch durch eine entsprechende Rechneranordnung.

4 Eigenschaften

4.1 Allgemeine Eigenschaften

Aus der Definition in Abschnitt 2.1 ergeben sich die Anzeigen nach den Abschnitten 4.2 bis 4.4.

4.2 Anzeige von Sinusspannungen

Bei (unmodulierten) Sinusspannungen entspricht die Anzeige dem Effektivwert der halben Leerlaufspannung der speisenden Quelle, wenn deren Nennausgangswiderstand gleich dem Eingangswiderstand des Meßempfängers ist (= Kalibrierung der Anzeige).

4.3 Anzeige von amplitudenmodulierten Sinusspannungen

Bei amplitudenmodulierten Sinusspannungen, deren Modulationsseitenbänder die Selektionsmittel des Meßempfängers durchlaufen ($B \geq 2 \cdot f_{\text{mod}}$), wird der Effektivwert der Trägerspannung angezeigt, solange die minimale Modulationsfrequenz groß gegen die reziproke Integrationszeit der Mittelwertanzeige ist.

4.4 Anzeigeverhalten bei Pulsspannungen

Pulsspannungen, deren Impulse kurz gegen die reziproke Bandbreite des Meßempfängers sind, werden proportional zu ihrer Impulsfläche und zu ihrer Folgefrequenz angezeigt.

Die Anzeige ist unabhängig vom Wert der Bandbreite des Meßempfängers, wenn

- die Pulsfrequenz kleiner als die Bandbreite ist, so daß immer mehrere Spektrallinien im Durchlaßbereich der Selektionsmittel liegen,
- alle Stufen des Meßempfängers linear arbeiten,

- der Störabstand so groß ist, daß der Anzeigebeitrag der Rauschspannung zwischen den Impulsen ausreichend klein gegen die Anzeige des Pulsmittelwertes ist und
- das Ein- und Ausschwingverhalten der Selektionsmittel vernachlässigt werden kann (impulsoptimierte ZF-Filter).

Anmerkung zu a): Bei $f_p > B$ werden die einzelnen Spektrallinien des Pulsspektrums wie unmodulierte Sinusspannungen angezeigt, wenn der Meßempfänger auf die jeweilige Spektrallinie abgestimmt ist. Das ist der Fall, wenn die Pulsfrequenz eine Subharmonische der Empfängerabstimmungsfrequenz ist. Die so erhaltenen Anzeigewerte steigen dann wieder proportional mit der Pulsfrequenz bei gleicher Impulsfläche (siehe [Bild 4](#)).

Anmerkung zu b): Der lineare Zusammenhang zwischen Mittelwertanzeige und Pulsfrequenz stellt hohe Anforderungen an die Aussteuerungsfähigkeit des Meßempfängers. So liegt z.B. bei einer Pulsfrequenz von 500 Hz und einer Meßempfängerbandbreite von 9 kHz der (linear zu verarbeitende!) Spitzenwert der Impulsspannung um 25 dB über dem vom Gerät angezeigten Mittelwert, bei $B = 120$ kHz und der Pulsfrequenz 5 kHz ergeben sich 27 dB.

Anmerkung zu c): Diese Bedingung erfordert bei großen „Tastverhältnissen“ einen für Meßempfänger atypisch hohen Störabstand am Meßgleichrichter. Für eine Pulsfrequenz von 500 Hz und 9 kHz Bandbreite ergibt sich für 1,5 dB rauschbedingte Anzeigerhöhung ein Mindeststörabstand von 40 dB. Der entsprechende Wert bei einer Pulsfrequenz von 5 und 120 kHz Bandbreite beträgt 42 dB. Der Störabstand ist hierbei als der Abstand des Impulsspitzenwertes vom Mittelwert der Rauschspannung definiert.

4.5 Anzeige von gleichzeitig anliegender Sinus- und Pulsspannung

Das Anzeigeverhalten bei gleichzeitig anliegender Sinus- und Pulsspannung ist durch die strichpunktierten Linien in [Bild 4](#) dargestellt. Man erkennt, daß der jeweils größere Mittelwert im wesentlichen das Meßergebnis bestimmt.

5 Anforderungen

5.1 Allgemeine Anforderungen

Die allgemeinen technischen Anforderungen für einen Funkstörmeßempfänger mit Mittelwertanzeige entsprechen den technischen Daten, die in [DIN VDE 0876 Teil 1](#) für Funkstörmeßempfänger mit bewertender Anzeige festgelegt sind.

5.1.1 Eingang

50 Ω , unsymmetrisch, Welligkeitsfaktor $s < 1,2$. In besonders gekennzeichnete Stellung des Eingangsteilers darf s bis 2 ansteigen.

5.1.2 Selektion

Die für die drei Frequenzteilbereiche vorgeschriebenen Bandbreiten 0,2, 9 und 120 kHz müssen bei einem Funkstörmeßempfänger mit Mittelwertanzeige für die jeweiligen Frequenzteilbereiche ebenfalls mindestens vorhan-